

Caracterização anatômica do lenho de *Bathysa cuspidata* (A. St. -Hil.) Hook. F. ex. K. Schum. (Rubiaceae) no domínio da Mata Atlântica

Luis Claudio Maranhao Froufe¹

A Mata Atlântica é formada por um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados que se estendiam originalmente por aproximadamente 1,3 milhões de km² (MYERS et al., 2000) em 17 estados do Brasil, além de áreas localizadas no Paraguai e na Argentina. É um dos biomas mais ameaçados do mundo, com menos de 15% de sua área original distribuída em pequenos fragmentos muito distantes entre si e com forte efeito de borda (RIBEIRO et al., 2009). Ainda assim, apresenta cerca de 5% da flora mundial, com aproximadamente 15.780 espécies distribuídas em 2.257 gêneros e 348 famílias (STEHMANN et al., 2009) e, por sua elevada biodiversidade, grau de endemismo e vulnerabilidade ambiental, é considerada o sexto maior hotspot de diversidade do mundo (MYERS et al., 2000).

A família Rubiaceae é representada por 67 gêneros e 463 espécies, sendo considerada por Stehmann et al. (2009) como uma das dez famílias de maior importância nesse bioma e, segundo Andrade et al. (2015), uma das mais ameaçadas pelo processo de fragmentação da Mata Atlântica.

O gênero *Bathysa* C. Presl., representado por árvores, arvoretas ou arbustos, é constituído por 15

espécies das quais sete ocorrem exclusivamente na Mata Atlântica das regiões Sudeste e Sul. *Bathysa cuspidata*, conhecida popularmente como quina (BRANDÃO et al., 2012), quina-do-mato ou quina-do-piauí (COSENZA et al., 2013), é uma espécie arbórea, terrícola e ocorre naturalmente no Brasil (BA, PI, SP, MG, RJ, ES, PR e GO), na Bolívia e no Peru (GERMANO FILHO; CALIÓ, 2015).

São relatados usos medicinais desta espécie, sobretudo para enfermidades do fígado (GONÇALVES et al., 2012). O uso medicinal tradicional de diversas espécies de Rubiaceae parece estar associado às secreções dos coléteres, ricas em diversos compostos bioativos (MANGALAN et al., 1990; MURAVNIK et al., 2014).

Coléteres são estruturas glandulares multicelulares que secretam substâncias lubrificantes (mucilagens) que protegem os meristemas e órgãos em desenvolvimento (KLEIN et al., 2004; MACHADO et al., 2012; THOMAS, 1991). Informações adicionais sobre a composição química, ultraestrutura e ocorrência de coléteres podem ser consultadas em Coelho et al. (2013), Mercadante-Simões e Paiva (2013), Muravnik et al. (2014) e Paiva (2009).

¹ Engenheiro florestal, Doutor em Produção Vegetal, Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR.

Avaliações anatômicas do lenho podem contribuir para uma grande variedade de estudos, com destaque para a dendrocronologia (SAMONIL et al., 2015), a definição de potenciais de uso para as madeiras (SOARES et al., 2014), aspectos ecológicos (COSTA et al., 2015) e, mais tradicionalmente, a taxonomia das espécies (OLADIPO; ILLOH, 2012).

Apesar dos usos medicinais associados à espécie, seu uso em escala industrial ainda é restrito, pela carência de informações sobre o seu potencial de uso e econômico de sua madeira. Assim, esse trabalho teve como objetivo a análise anatômica do lenho de *Bathysa cuspidata*, contribuindo para a taxonomia e geração de subsídios para definição de usos madeireiros da espécie.

As amostras de madeira utilizadas, bem como o material fértil que serviu de base para a identificação botânica da espécie, foram provenientes de coletas realizadas no Parque Nacional de Itatiaia, RJ, em cinco localidades distintas dentro do Parque.

Os discos amostrais foram obtidos de árvores com mais de 15 cm de idade, na altura do DAP (1,30 m de altura). Os cortes histológicos foram efetuados em micróto de deslizamento Jung K, nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial, a uma espessura média de 15 μm , a partir da secção de corpos de prova, orientados radialmente do centro em direção ao alburno e

previamente tratados em autoclave (1 ATM de pressão, a 120 °C, para diminuir a dureza). Em seguida, os cortes histológicos foram clarificados com hipoclorito de sódio a 50%, corados com safranina diluída em álcool a 50%, desidratados e montados com bálsamo-do-canadá em lâminas permanentes (BURGER; RICHTER, 1991).

A identificação dos constituintes anatômicos foi realizada em microscopia ótica, adotando-se a terminologia constante da literatura (WHEELER et al., 1989). A mensuração dos elementos de vaso e das fibras foi executada em amostras de madeira adjacentes ao câmbio vascular, que foram dissociadas e maceradas por 48 h, a 50 °C (FEDALTO et al., 1982).

Foi utilizado, para cada mensuração, um mínimo de 10 campos visuais na microscopia ótica de campo claro (Axioplan – Zeiss), sendo medidas todas as células ou tipos celulares (i.e. parede da fibra, lúmen do elemento de vaso, pontoações, frequência de vasos ou de raios) dentro de cada um desses campos. Essas mensurações foram realizadas a partir das fotomicrografias obtidas com câmera digitalizadora (Hamamatsu C3077) e sistema digital de processamento de imagens, com auxílio do software Analysis® (Link-Isis-Zeiss).

A descrição anatômica do lenho e as imagens dos cortes histológicos de *Bathysa cuspidata* são mostradas nas Tabelas 1 e 2 e nas Figuras 1 a 3.

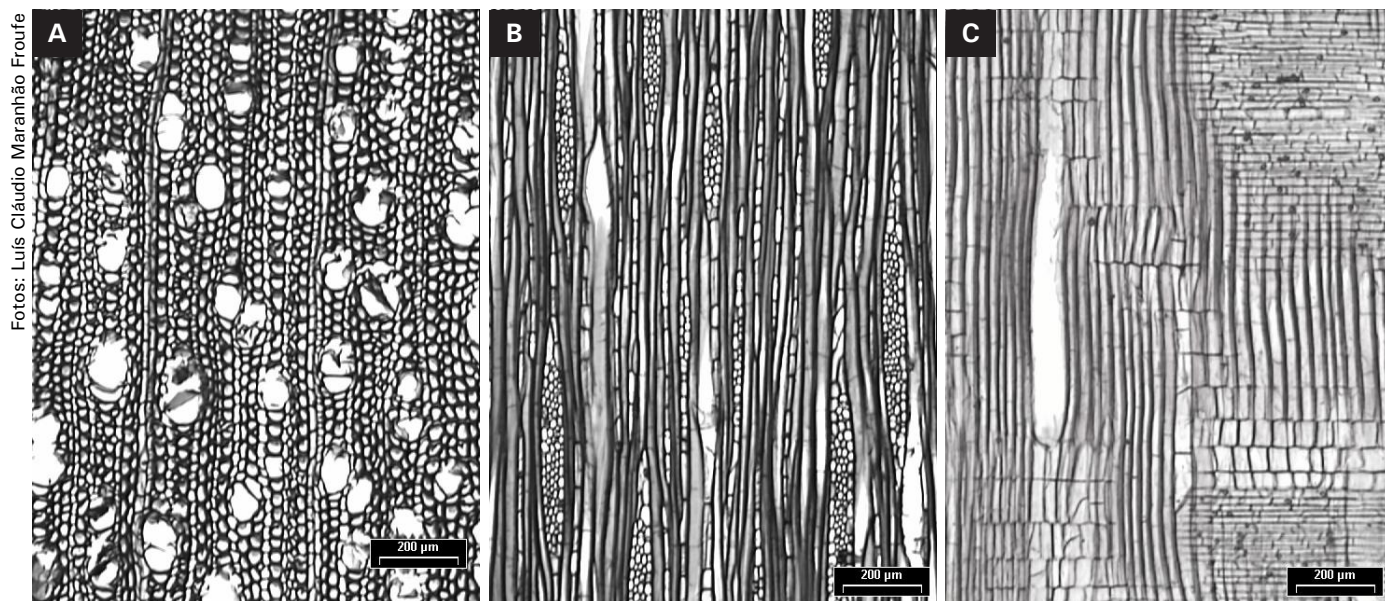
Tabela 1. Descrição anatômica do lenho de *Bathysa cuspidata*.

Camadas de crescimento	Distintas, evidenciadas pelo espessamento e achatamento radial das fibras.
Elementos de vaso	Porosidade difusa; 54 vasos mm^{-2} ; solitários, em arranjos radiais diagonais de 2-4 ou em cachos de três elementos (raro); seção circular a oval; comprimento médio de 1074 μm ; diâmetro tangencial médio de 53 μm ; paredes com cerca de 3,4 μm de espessura; placas de perfuração simples; placas de perfuração laterais presentes; pontoações intervasculares diminuta, alternas e ornamentadas, formato circular, abertura elíptica e inclusa; pontoações raio-vasculares semelhantes às intervasculares; presença de tilos.
Fibrotraqueídeos	Septados, comprimento médio de 1113 μm ; diâmetro médio de 35 μm , lume de 19 μm ; paredes delgadas a espessas.
Parênquima axial	Apotraqueal ausente, paratraqueal vasicêntrico.
Raios	Cerca de 7,3 mm^{-1} ; unisseriados com altura média 24 μm , integrados por células eretas e quadradas; multisseriados (2-6 células de largura) com porções unisseriadas, integrados por células procumbentes, eretas e quadradas com altura média 820 μm ; presença de células envoltentes; presença de células perfuradas de raio; presença de sílica e compostos fenólicos.

Tabela 2. Dimensões dos tipos celulares (elementos de vaso, fibras e células de parênquima) do lenho de *Bathysa cuspidata*.

Tipos celulares	n	Valor mínimo	Valor médio	Valor máximo	C.V. (%)
Elementos de Vaso					
Vasos mm ⁻²	30	18,0	53,6	77,0	25,4
Comprimento (µm)	75	369,0	1.074,1	1.593,0	25,7
Diâmetro (µm)	75	13,0	53,3	98,0	34,3
Espessura da parede (µm)	75	2,0	3,4	8,0	35,0
Pontoações					
Intervasculares (µm)	60	2,0	2,9	5,0	25,5
Raio-vasculares (µm)	60	1,0	3,1	5,0	23,6
Fibras					
Diâmetro (µm)	60	17,0	34,6	48,0	16,8
Lumen (µm)	75	5,0	18,9	31,0	29,2
Comprimento (µm)	75	523,0	1.113,1	1.705,0	23,8
Pontoações (µm)	75	1,0	2,3	4,0	27,6
Espessura da parede (µm)	75	3,0	7,6	25,0	31,8
Parênquima Radial					
Raios mm ⁻²	75	5,0	7,3	12,0	23,2
Comprimento dos multisseriados (µm)	75	319,0	820,3	1.566,0	28,8
Largura dos multisseriados (µm)	75	23,0	45,9	72,0	20,3
Largura das faixas (n° células)	75	2,0	3,5	6,0	23,3
Comprimento dos unisseriados (µm)	75	132,0	523,7	1.395,0	50,2
Largura dos unisseriados (µm)	75	9,0	18,0	30,0	23,3

C.V. = coeficiente de variação.

**Figura 1.** Fotomicrografias mostrando o lenho de *Bathysa cuspidata*. A - Seção transversal; B - Seção longitudinal tangencial; C - Seção longitudinal radial. Barras = 200 µm.

Fotos: Luís Cláudio Maranhão Froufe

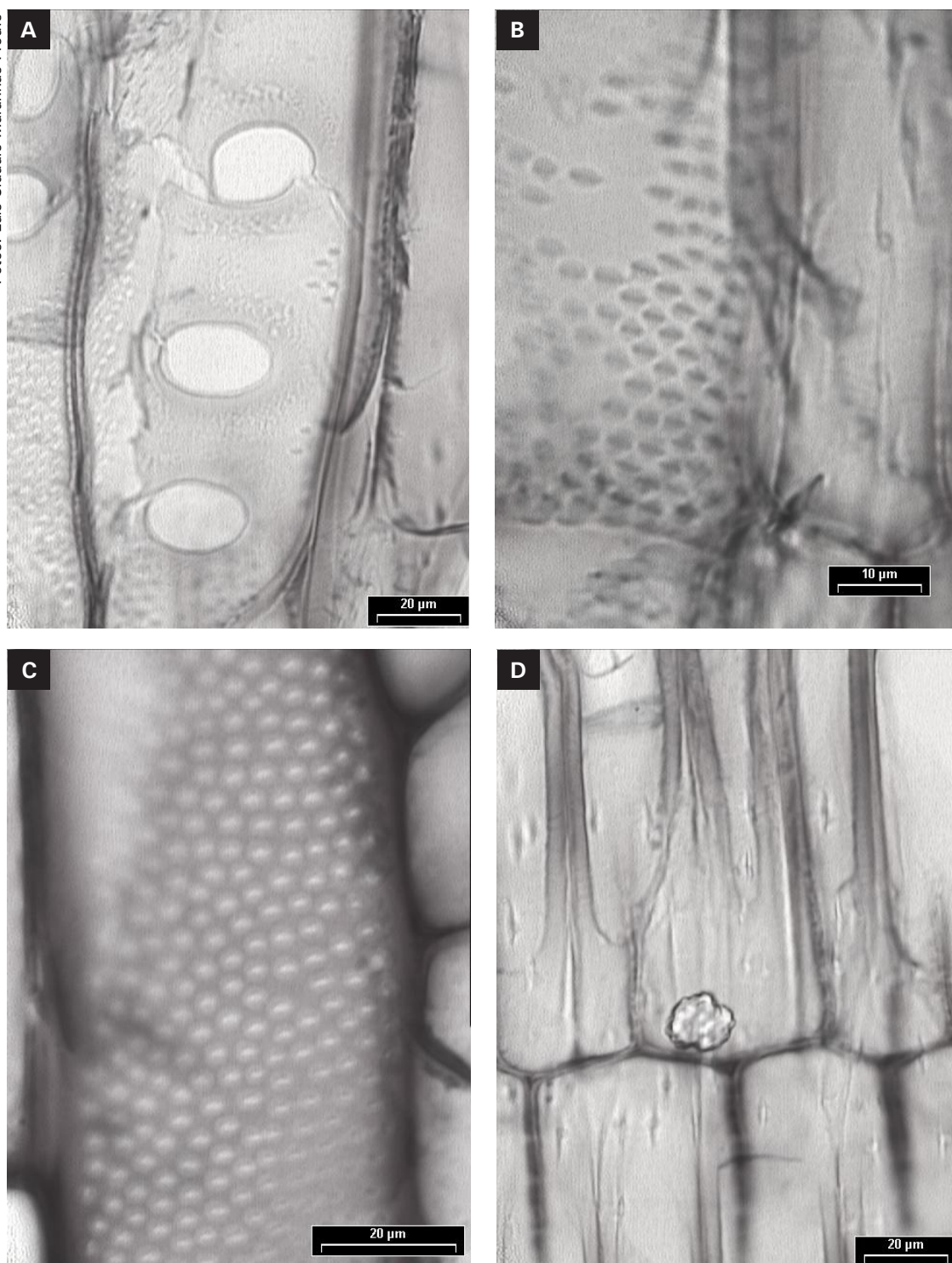


Figura 2. Fotomicrografias mostrando detalhes da descrição anatômica de *Bathysa cuspidata*. A - Placas de perfuração laterais; B - Pontoações inter-vasculares; C - Pontoações raio-vasculares; D - presença de cristal nas fibras.

Fotos: Luís Cláudio Maranhão Froufe

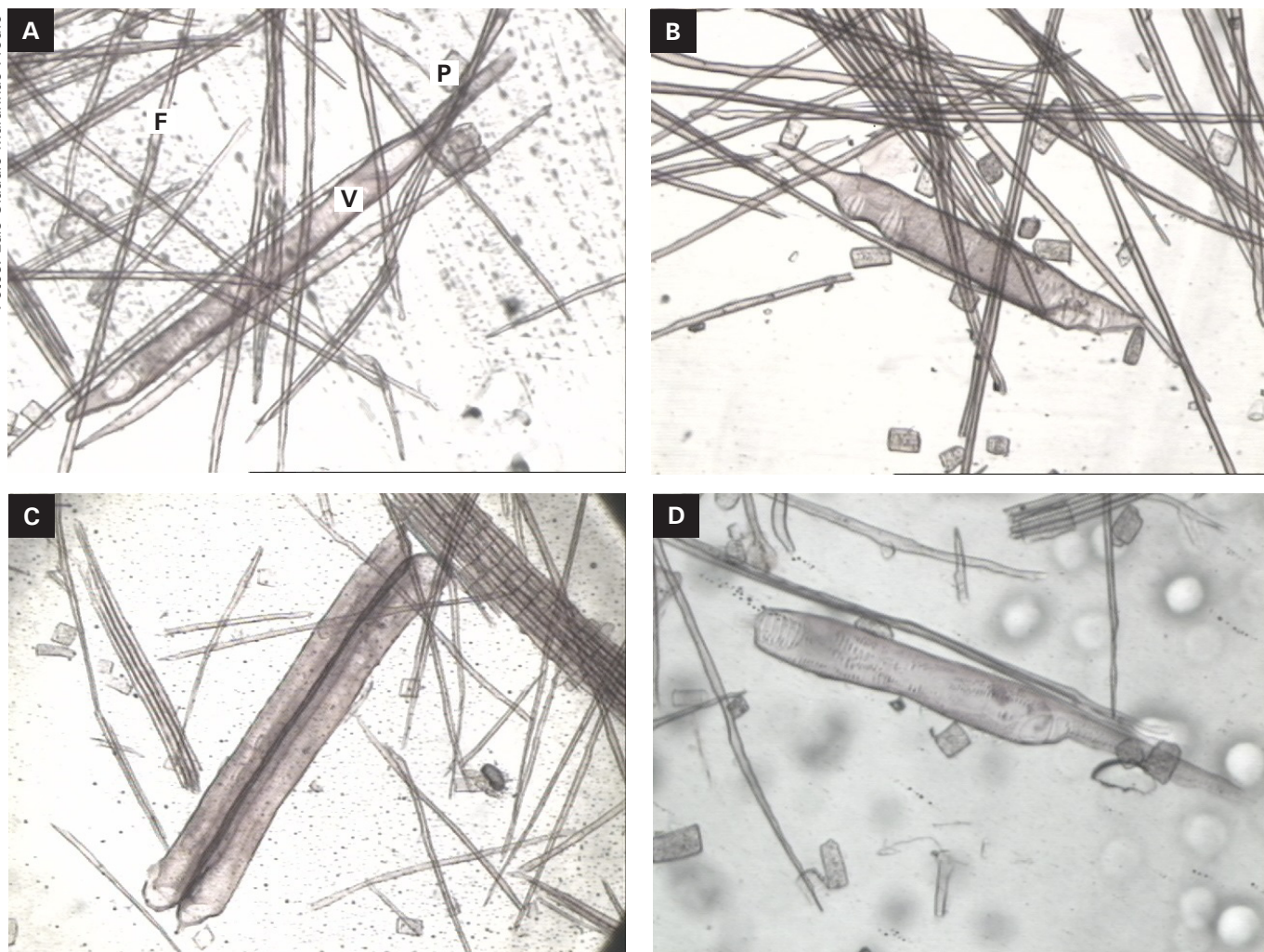


Figura 3. Fotomicrografia mostrando as células dissociadas de *Bathysa cuspidata*. A - Células dissociadas: elementos de vaso (V), fibrotraqueídeos (F) e células do parênquima (P); B, C e D - Diferentes aspectos dos elementos de vaso. Fotomicrografias em aumento de 400X.

Referências

- ANDRADE, E. R.; JARDIM, J. G.; SANTOS, B. A.; MELO, F. P. L.; TALORA, D. C.; FARIA, D.; CAZETTA, E. Effects of habitat loss on taxonomic and phylogenetic diversity of understory Rubiaceae in Atlantic forest landscapes. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 349, p. 73-84, 2015. DOI: 10.1016/j.foreco.2015.03.049.
- BRANDÃO, M. G. L.; PIGNAL, M.; ROMANIUC, S.; GRAEL, C. F. F.; FAGG, C. W. Useful brazilian plants listed in the field books of the french naturalist Auguste de Saint-Hilaire (1779-1853). **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 143, p. 488-500, 2012. DOI: 10.1016/j.jep.2012.06.052.
- BURGER, L. M.; RICHTER, H. G. **Anatomia da madeira**. São Paulo: Nobel, 1991. 154 p.
- COELHO, V. P. M.; LEITE, J. P. V.; FIETTO, L. G.; VENTRELLA, M. C. Colleters in *Bathysa cuspidata* (Rubiaceae): development, ultrastructure and chemical composition of secretion. **Flora**, v. 208, p. 579-590, 2013. DOI: 10.1016/j.flora.2012.08.005.
- COSENZA, G. P.; SOMAVILLA, N. S.; FAGG, C. W.; BRANDÃO, M. G. L. Bitter plants used as substitute of *Cinchona* spp. (quina) in Brazilian traditional medicine. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 149, p. 790-796, 2013. DOI: 10.1016/j.jep.2013.08.004.
- COSTA, M. S.; FERREIRA, K. E. B.; BOTOSSO, P. C.; CALLADO, C. H. Growth analysis of five Leguminosae native tree species from a seasonal semideciduous lowland forest in Brazil. **Dendrochronologia**, v. 36, p. 25-32, 2015. DOI: 10.1016/j.dendro.2015.08.004.

FEDALTO, L.; MENDES, I. C. A.; CORADIN, V. T. R. **Madeiras da Amazônia**: descrição de 40 espécies ocorrentes na Floresta Nacional dos Tapajós. Brasília, DF: IBAMA, 1982. 156 p.

GERMANO FILHO, P.; CALIÓ, M. F. *Bathysa*. In: REFLORA: lista de Espécies da Flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, [2015]. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13836>>. Acesso em: 20 Nov. 2015.

GONÇALVES, R. V.; NOVAES, R. D.; LEITE, J. P.; VILELA, E. F.; CUPERTINO, M. C.; NUNES, L. G.; MATTA, S. L. Hepatoprotective effect of *Bathysa cuspidata* in a murine model of severe toxic liver injury. **International Journal of Experimental Pathology**, Oxford, v. 93, p. 370-376, 2012. DOI: 10.1111/j.1365-2613.2012.00835.x.

KLEIN, D. E.; GOMES, V. M.; SILVA-NETO, S. J. da; CUNHA, M. da. The structure of colleters of several species of *Simira* (Rubiaceae). **Annals of Botany**, London, v. 74, p. 733-740, 2004. DOI: 10.1093/aob/mch198.

MACHADO, S. R.; BARREIRO, D. P.; ROCHAC, J. F.; RODRIGUES, T. M. Dendroid colleters on vegetative and reproductive apices in *Alibertia sessilis* (Rubiaceae) differ in ultrastructure and secretion. **Flora**, v. 207, p. 868-877, 2012. DOI: 10.1016/j.flora.2012.09.013.

MANGALAN, S.; KURIEN, K. P.; JOHN, P.; NAIR, G. M. Development structure and cyto-chemistry of resin-secreting colleters of *Gardenia gummiifera* (Rubiaceae). **Annals of Botany**, London, v. 66, p. 123-132. 1990.

MERCADANTE-SIMÕES, M. O.; PAIVA, E. A. S. Leaf colleters in *Tontelea micrantha* (Celastraceae, Salacioideae): ecological, morphological and structural aspects. **Comptes Rendues Biologies**, v. 336, n. 8, p. 400-406, 2013. DOI: 10.1016/j.crvi.2013.06.007.

MURAVNIK, L. E.; KOSTINA, O. V.; SHAVARDA, A. L. Development, structure and secretion compounds of stipule colleters in *Pentas lanceolata* (Rubiaceae). **South African Journal of Botany**, Pretoria, v. 93, p. 27-36, 2014. DOI: 10.1016/j.sajb.2014.03.007.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, p. 853-858. 2000. DOI: 10.1038/35002501.

OLADIPO, O. T.; ILLOH, H. C. Comparative wood anatomy of some members of the genus *Jatropha* (Eupforbiaceae) found in Nigeria. **Phytologia Balcanica**, Sofia, v. 18, n. 2, p. 141-147, 2012.

PAIVA, E. A. S. Occurrence, structure and functional aspects of the colleters of *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae, Caesalpinoideae). **Comptes Rendue Biologie**, v. 332, n. 12, p. 1078-1084, 2009. DOI: 10.1016/j.crvi.2009.08.003.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? implications for conservation. **Biological Conservation**, Essex, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, June 2009. DOI: 10.1016/j.biocon.2009.02.021.

SAMONIL, P.; KOTÍK, L.; VASICKOVÁ, I. Uncertainty in detecting the disturbance history of forest ecosystems using dendrochronology. **Dendrochronologia**, v. 35, p. 51-61, 2015. DOI: 10.1016/j.dendro.2015.05.005.

SOARES, W.F.; MELO, L.E.L.; LISBOA, P.L.B. Anatomia do lenho de cinco espécies comercializadas como 'sucupira'. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 21, n. 1, p. 114-125, jan./mar. 2014. DOI: 10.4322/floram.2013.042.

STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D. P.; KAMINO, L. H. Y. (Ed.). **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.jbrj.gov.br/sites/all/themes/corporateclean/content/publicacoes/plantas_floresta_atlantica.pdf>. Acesso em: 26 out. 2015.

THOMAS, V. Structural, functional and phylogenetic aspects of the colleter. **Annals of Botany**, v. 68, p. 287-305, London, 1991.

WHEELER, E. A.; BAAS, P.; GASSON, P. E. (Ed.). List of microscopy features for hardwood identification. **Iawa Bulletin**, v. 10, n. 3, p. 219-332, 1989.

Comunicado Técnico, 370



Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319 Colombo, PR, CEP 83411-000
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

1ª edição
Versão eletrônica (2015)

Comitê de Publicações

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos
Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida
Membros: Elenice Fritzsos, Giselda Maia Rego, Ivar Wendling, Jorge Ribaski, Luis Cláudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello, Penteado, Valderes Aparecida de Sousa

Expediente

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos
Revisão de texto: Patrícia Póvoa de Mattos
Normalização bibliográfica: Francisca Rasche
Editoração eletrônica: Luciane Cristine Jaques